



TITLE:

Studies on phenyl glycoside-type lignin-carbohydrate complexes (LCCs) in Eucalyptus globulus wood(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

Miyagawa, Yasuyuki

CITATION:

Miyagawa, Yasuyuki. Studies on phenyl glycoside-type lignin-carbohydrate complexes (LCCs) in Eucalyptus globulus wood. 京都大学, 2015, 博士(農学)

ISSUE DATE:

2015-05-25

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k19194>

RIGHT:

学位規則第9条第2項により要約公開; 許諾条件により要約は2015-08-24に公開

(続紙 1)

京都大学	博士（農学）	氏名	宮川 泰幸
論文題目	Studies on phenyl glycoside-type lignin-carbohydrate complexes (LCCs) in <i>Eucalyptus globulus</i> wood (<i>Eucalyptus globulus</i> 材中のフェニルグリコシド型リグニン - 多糖複合体(LCC) に関する研究)		
<p>(論文内容の要旨)</p> <p>リグニンは、木材中で多糖とリグニン-多糖複合体（LCC）を形成しており、また、LCCは紙パルプ製造などの脱リグニン工程における阻害要因の一つであると考えられている。しかしながら、LCCの化学構造の解明は、数多くの報告から間接的にその存在が示唆されるものの、不十分であった。そこで、本研究では、LCC、とくにフェニルグリコシド型LCCに対して、その直接的な分析法の開発、およびその分析法を重要な早生樹である<i>Eucalyptus globulus</i>の材中のLCC分析に適用した結果について、全4章にまとめている。</p> <p>第1章では、木粉からLCCを豊富に含む画分を得るために、多段階溶媒抽出法と新規なキシラン選択的抽出法を組み合わせた新規な分画方法を開発している。また、<i>E. globulus</i>材をこの分画法を用いて全11種類の画分に分画し、それらの中の4種類の画分がLCCを豊富に含むことを確認している。</p> <p>第2章では、モノリグノールの前駆物質と考えられているコニフェリンが、モノリグノールの脱水重合に巻き込まれ、フェニルグリコシド型LCCを形成している可能性についてモデル実験により検証し、実際にコニフェリンがリグニンに取り込まれることを明らかにしている。また、コニフェリンがβ-グルコシダーゼによりモノリグノールを放出する際、フェニルグリコシド型LCCを形成している可能性についてもモデル実験により検証し、コニフェリンがβ-グルコシダーゼによりイソコニフェリンに変換後、リグニンに取り込まれる機構が存在することを初めて明らかにしている。しかしながら、既往の研究の2次元NMRスペクトルにおけるフェニルグリコシド型LCCと考えられている相関ピークは、これらの機構では説明できないとしている。</p> <p>第3章では、フェニルグリコシド型LCCの2次元NMRスペクトルの解析（相関ピークの帰属）のためのフェニルグリコシド型LCCの低分子モデル化合物が非常に少ない現状に鑑み、各種の糖残基とリグニン残基に対応する46種類の低分子モデル化合物の合成に成功し、フェニルグリコシド型LCC解析用の2次元NMRデータベースの構築を行っている。</p> <p>第4章では、第1章で得られた<i>E. globulus</i>材のLCCを豊富に含む画分の2次元NMR分析を行い、第3章で得られたフェニルグリコシド型LCC解析用の2次元NMRデータベースと照合することにより、これらの画分に、グルカンと酸化G型リグニ</p>			

ン、キシランとG型リグニンなどの数種類のフェニルグリコシド型LCCの化学構造が存在することを初めて示唆している。

なお、本論文の新規な分画法、およびNMRデータベースは、今後、他の樹種のフェニルグリコシド型LCCの化学構造解析に大いに役立つことが期待されるとしている。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

リグニン、木材中でリグニン-多糖複合体 (LCC) を形成していると考えられているものの、その化学構造の解明は不十分であった。そこで、本研究では、フェニルグリコシド型LCCについて、その直接的な分析法の開発し、およびその分析法を*E. globulus*材に適用した結果について述べていた。

本論文の研究成果の中で、特に評価すべき点は以下の通りである。

- (1) 新規なキシラン選択的抽出法を開発し、この抽出法と多段階溶媒抽出法を組み合わせることにより、LCCを豊富に含む画分を得るための新規な分画法を確立し、実際に、*E. globulus*材からLCCを豊富に含む画分を単離した。
- (2) モノリグノールの前駆物質と考えられているコニフェリンが β -グルコシダーゼによりイソコニフェリンに変換された後、リグニンに取り込まれる機構が存在することをモデル実験で初めて示した。
- (3) 46種類の新規なフェニルグリコシド型LCCの低分子モデル化合物を合成し、それらのデータを用いて、フェニルグリコシド型LCC解析用の2次元NMRデータベースを初めて構築した。
- (4) 前述の*E. globulus*材由来のLCCを豊富に含む画分において、グルカンと酸化G型リグニン、キシランとG型リグニンなどの数種類のフェニルグリコシド型LCCの化学構造の存在を初めて示唆した。

以上のように、本論文は、フェニルグリコシド型LCC分析のための基礎技術を提供するとともに、天然サンプルにおけるフェニルグリコシド型LCCの化学構造の存在を科学的根拠に基づいて初めて示したものであり、リグニン化学、木材化学、および天然高分子化学に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士(農学)の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成 27 年 3 月 12 日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士(農学)の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

また、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降 (学位授与日から3ヶ月以内)